彩色液晶智能显示器
使用说明书

版本：V5.00

欢迎您购买彩色液晶智能显示器

本说明书适用于友利华(河南)高科技开发有限公司制造生产的YD-411、YD-412、YD-413、YD-511A、YD-511S、YD-611(T)、YD-611S、 YD-612S(T)、YD-613(T)、YD-711、YD-911(T)和YD-1011(T)等型号智能系列显示器。



注意：

为防止火灾或电击危险,勿将本机放置在淋雨或潮湿的地方。
使用本机推荐的开关电源。
避免安装不良。
不要在温度太低或太高的地方存贮或使用，严禁阳光长期直射或紫外线照射液晶屏幕！
因为本装置是精密装备，所以请不要自行打开，拆开或改装。
避免强烈振动和跌落地上。
用完或发生故障时，请关掉本机。
每次开关机后重新开机的时间应大于5秒钟。
请不要按压本机屏幕。
不可用汽油、酒精或其它化学药剂擦拭,用湿润软布抹净即可。
本机为液晶显示,如果屏幕破损,液晶遗漏在手上、身上或衣服上时，请用肥皂和清水洗净即可。
内有高压，请勿随意拆卸！如有故障请直接同本公司或代理商联系。

敬告：

1、日本液晶生产厂家明文告知：彩色液晶屏是采用高新技术通过精密设备制造出来的产品，允许有0.01%（万分之一）的像素有缺陷或出现亮点。敬请予以理解。

2、本产品自购买之日起免费保修期为一年。但因使用不当等人为操作失误或不可抗拒力所 造成的损坏和故障不在此保修范围之内。

3、为改善性能，本机与说明书可能会进一步改进和补充，恕不另行通知。



® 为友利华（河南）高科技开发有限公司彩色液晶产品的注册商标

目　　　录

第一章　　概　　　　述

第一节　　简介

彩色液晶显示器作为当代高新技术的结晶产品，它不仅具有超薄平面、色彩逼真的特点，而且还具有体积小、耗电省、寿命长、无射线、抗震、防爆等CRT所无法比拟的优点。是工控仪表、机电设备等行业更新换代的理想显示器。

众所周知，开发彩色液晶显示器的驱动电路有一定技术难度，而且用点阵操作来显示中文和图形也是一件非常烦琐的工作。为使大家减轻这些负担，避免重复性劳动，专心于专业产品的开发，我们参照国际市场同类产品的标准，结合国内的实际情况，以独自研制的优化逻辑电路取代进口昂贵的专用液晶驱动芯片，成功开发出彩色液晶智能系列显示器。它不但使用非常方便，而且价格还不到国外同类产品的二分之一。

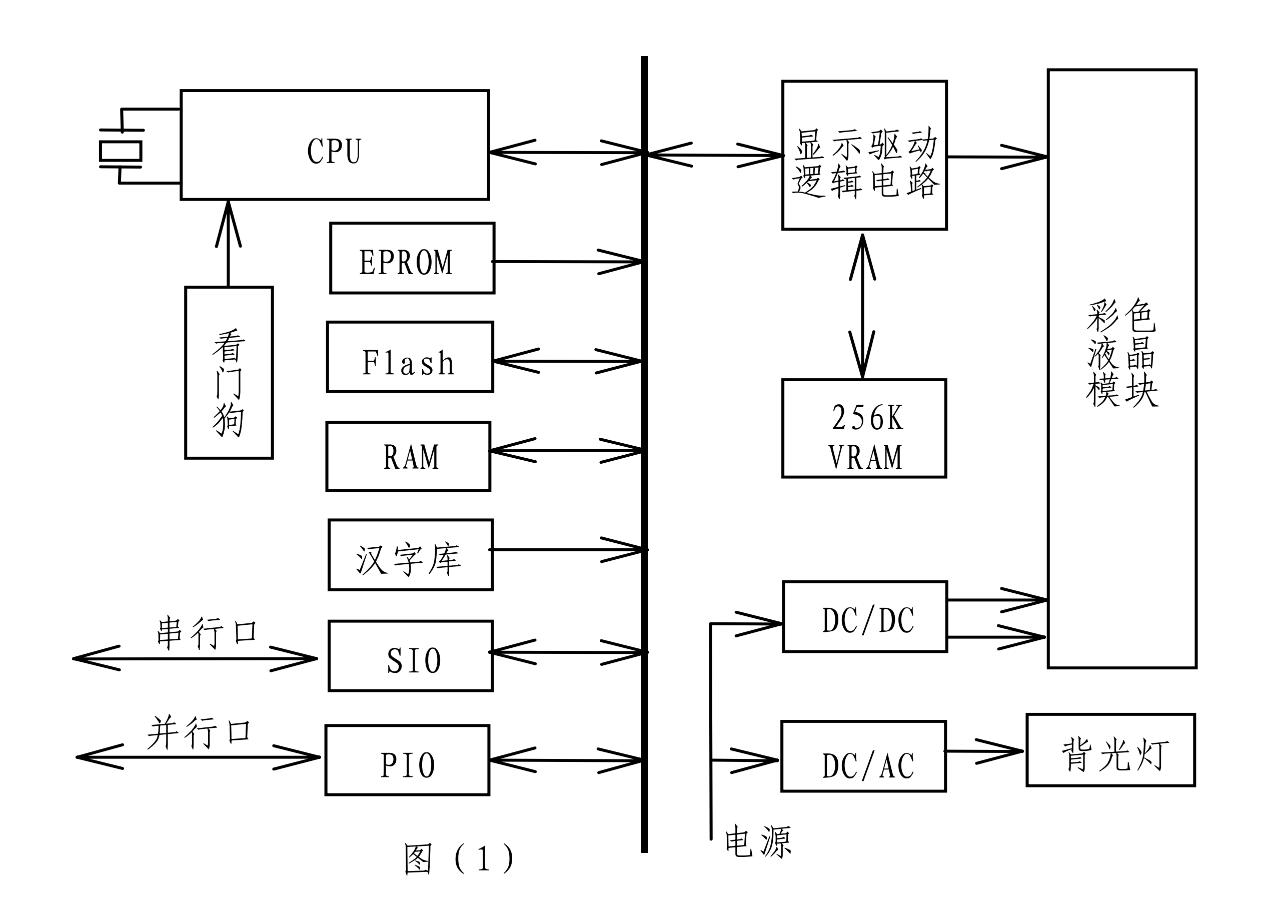
该系列显示器采用集成化CPU；内置一级汉字库（二级字库可选）；采用标准指令集；通过RS232C接口或打印机并行口接收控制命令和数据。可同时显示各种字体的彩色中西文、直方图、自由曲线等。

首次引入预置画面的概念：所有的显示内容都可分为固定部分与变化部分，对于固定部分，可以预先在微机上进行编制，然后将其作为“预置画面”送入机内Flash(闪存)中，在需要显示时，使用简单的页面调用指令就可直接调出显示。预置画面不但可以循环、交替、重叠显示，还可以与现场实时数据组合显示，预置画面的使用可以减少工作中通讯传输的负担以及重复性的工作；另外，5.0版本还对用户开放了与BMP文件显示与操作相关的命令，提高了二次开发的效率与效果。

预置画面的标准配置为256页。

第二节　　原理框图

智能型彩色液晶的基本原理框图如图（1）所示，单片机电路部分与同类电路大致相同，而显示驱动逻辑电路则采用独自研制的优化逻辑电路取代进口昂贵的专用液晶驱动芯片，利用分时技术让显示与写入数据同时进行，实现了画面的高速更新，而且互不干扰。



图（1）

第二章　性能与接口

第一节　性能指标

YD系列各种型号彩色液晶智能显示器的性能指标请参见表（一）。

（表一）

型　　号	YD-411	YD-412	YD-413	YD-511A	YD-611	YD-611A
外形尺寸(mm)	132×100×45	156×114×55	114×111×45	128×102×45	170×133×56	160×108×28
中文显示	13行×10列	14行×12列	14行×9列	14行×20列	15行×20列	14行×20列
可显示字符	ASCII 二级字库	ASCII 一级字库	ASCII 二级字库	ASCII 二级字库	ASCII 二级字库	ASCII 二级字库
视域尺寸(mm)	80×60	82×60	78×65mm	102×76	111.36×83.52	129.5×98.7
预置页面	64	64	64	256	256	256
图形点阵	160×RGB×220	203×RGB×230	147×RGB×238	320×RGB×234	320×RGB×234	320×RGB×240
彩色方式	TFT	TFD	TFD	TFT	TFT	TFT
视野角度 [注1]	120	可调整	160	150	140	150
亮度 cd/m^2[注2]	200	150	300	250	200	200
显示颜色	8色	64色	8色	8色/可选16色	8色/可选16色	8色/可选16色
通讯接口	串、并口	串、并口	串、并口	串、并口	串、并口	串、并口
输入电压	DC 12V	DC 8V	DC 8V	DC 12V	DC 12V	DC 12V
消耗功率 [注2]	12V×430Ma	8V×450mA	8V×510mA	12V×800mA	12V×800mA	12V×800mA
工作环境温度	-10～50℃	0～50℃	-10～50℃	-10～55℃	-30～60℃	-10～55℃
保存温度	-20～70℃	-10～70℃	-20～70℃	-10～70℃	-35～75℃	-10～70℃

（续表一）

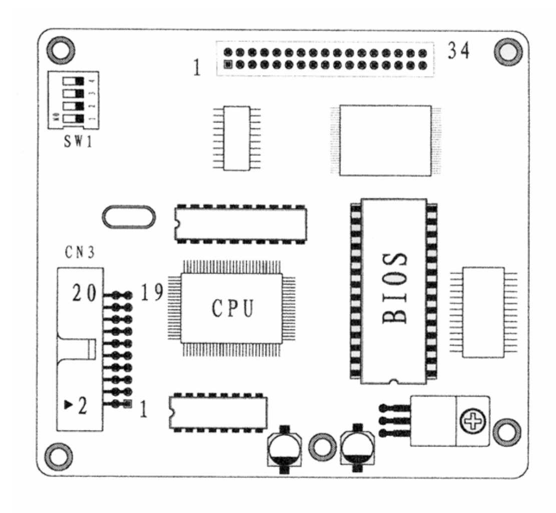
型　　号	YD-611S	YD-612S	YD-613	YD-711	YD-911	YD-1011
外形尺寸(mm)	140×105×40	170×133×56	170×133×56	172×120.5×32	280×217×53	280×217×53
中文显示	14行×20列	15行×20列	15行×20列	30×50列	30行×40列	30行×40列
可显示字符	ASCII 二级字库	ASCII 二级字库	ASCII 二级字库	ASCII 二级字库	ASCII 二级字库	ASCII 二级字库
视域尺寸(mm)	115.2×84.2	112×84	114×86	160×97	190×144	210×158
预置页面	256	256	256	256	256	256
图形点阵	320×RGB×240	320×RGB×240	320×RGB×240	800×RGB×480	640×RGB×480	640×RGB×480
彩色方式	TFT	STN	TFD	TFT	TFT	TFT
视野角度 [注1]	140	120	130	150	120	120
亮度cd/m^2[注2]	200	150	350	250	200	250
显示颜色	8色	8色/可选16色	64色	64色	64色	64色
通讯接口	串、并口	串、并口	串、并口	串、并口	串、并口	串、并口
输入电压	DC 12V	DC 12V	DC 12V	DC 12V	DC 12V	DC 12V
消耗功率 [注2]	12V×900mA	12V×500mA	12V×580mA	12V×850mA	12V×1250mA	12V×1000mA
工作环境温度	-10～55℃	0～50℃	0～50℃	0～55℃	0～50℃	00～50℃
保存温度	-10～70℃	-10～70℃	-10～70℃	-10～80℃	-10～60℃	-10～60℃

[注1]：视野角度是由日本液晶厂家提供的。是指左右视野角度，左右角度最大值为180度，没有对左右视角分别计算。

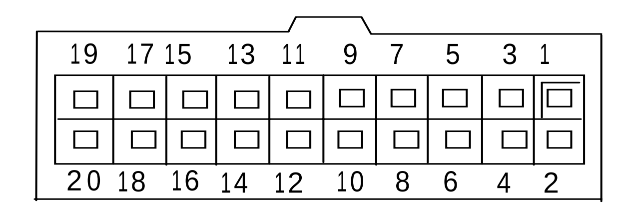
[注2]：所有参数是指在实验室环境测得。

第二节　　外部接口

智能系列的显示器从结构上可分为两种,一种为分体型，即驱动板和控制板可以分离。如YD-411、YD-413、TD-511A、YD-611S等。另一种为带外壳的一体化机。如YD-412、YD-611、YD-612S和YD-613等。两种的外部接口统一采用20脚针式插座，其中分体型的插座位置见图（2），插座的第1脚和第34脚已标明。一体型的插座在机壳的背部，引脚排序如图（3）



图（2）



图（3）　20针引脚排列

表（二）　引脚定义

针脚号	信号名称	意　义	备　注	针脚号	信号名称	意　义	备　注
1	GND	地		11	DATA1	并口数据	并口
2	GND	地		12	DATA0	并口数据	并口
3	GND	地		13	STB	选通信号	下降沿有效
4	BUSY	忙信号	高电平有效	14	RXD	接收数据	串口
5	DATA7	并口数据	并口	15	DTR	缓冲区满	串口
6	DATA6	并口数据	并口	16	NC	保留	
7	DATA5	并口数据	并口	17	NC	保留	
8	DATA4	并口数据	并口	18	电源	Power	注
9	DATA3	并口数据	并口	19	电源	Power	注
10	DATA2	并口数据	并口	20	电源	Power	注

注:除了YD-412、YD-413的电源为DC+8V之外其余的各种机型均为DC+12V。

第三节 拨码开关设置

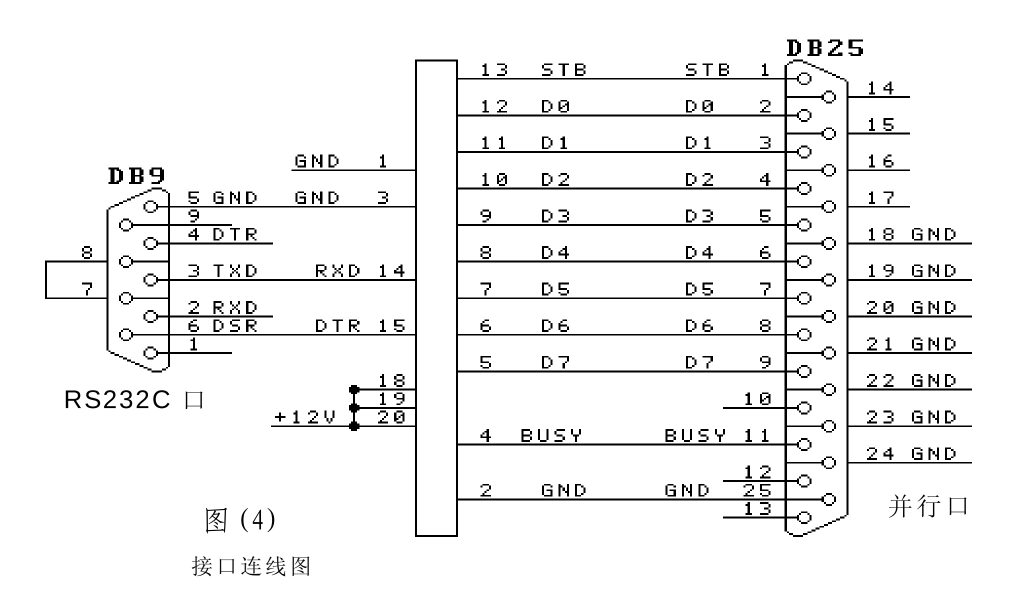
拨码开关共有4位，专门用于一些特殊功能的设置和选择。YD-411、YD-413、YD-511A、YD-511S和YD-611S的拨码开关位置在图（2）的右上边；YD-412的拨码开关位置在背面左下边，YD-611、612S的拨码开关位置在背面的右下侧，具体功能说明如下（出厂时全部设置为OFF的状态）。

开关	状　态　含　义	
SW1-1	ON：　开机不检测FLASH中是否有数据，直接显示“友利华”初始画面。	
	OFF：开机检测FLASH中是否有数据，有：读取并显示；否则显示“友利华”初始画面	
注：检测到用户FLASH中的第一页的前两个字节为“1BH，42H”时,认为FLASH中有数据；否则认为无数据。		
SW1-2	ON：允许写入FLASH	OFF：禁止写入FLASH
SW1-3	ON：串行口通讯波特率为4800bps	OFF：串行口通讯波特率为9600bps
SW1-4	ON：上下反转（180度）显示	OFF：正常显示

注：对于YD-611、YD-612S、YD-613、YD-911和YD-1011其背面呈现8位的拨码开关，前4位同上述定义一致。后4位专为触摸屏而设置的 ，它的具体说明请参照附录三。

第四节　通讯接口连线图

本机同微机之间的连接方法如图（4）所示，用户同其他类型的主机连接时可参考此图。



图（4）

接口连线图

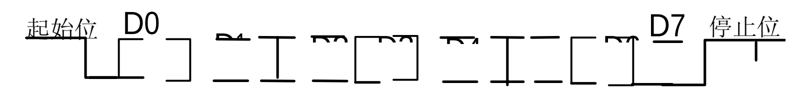
第三章　安装与通讯

第一节 安装准备

首先将电源接入本机，注意正负极不要接反，再把RS232C接口或并行接口的电缆与主设备（如：微机，各种控制仪器主机等）联接起来,确认一下拨码开关的设置（参考第二章第三节）是否合适。打开电源后即可显示本公司的商标画面，如果FLASH内事先存有用户的预置画面，同时SW1-1处于OFF状态，则开机后自动显示预置画面的第一页内容。然后机器处于命令接收状态，用户此时便可向本机发送各种命令或显示字符。

第二节 串行通讯

本系列的各型机都采用标准RS-232C 通讯方式，数据格式为：1个起始位（低电平），8个数据位（低位在前，高位在后），1个停止位（高电平）。其数据格式如图（5）所示。



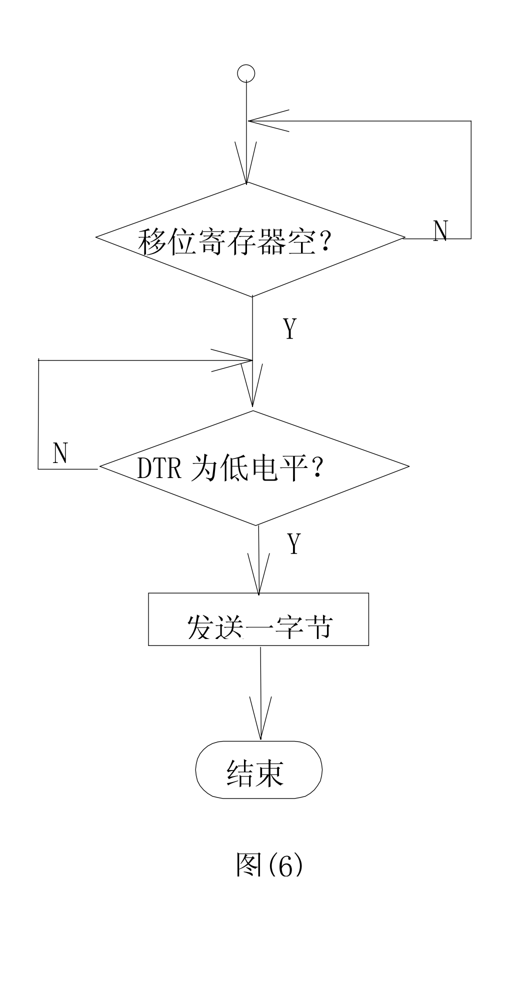
为了提高通讯速度，显示器内设置了一个256字节的输入缓冲区。在发送数据前应先检查DTR信号，若DTR为高电平（TTL）,表示缓冲区满，要等到DTR信号变为低电平（TTL）后再发送数据。即DTR为低电平（TTL）时发送数据，DTR为高电平（TTL）时停止数据发送。

如果每组的数据量少于256字节，同时每组之间又有足够的间隔，则不判断DTR位信号也可连续发送。附录五中有MSC51单片机与其通讯的汇编源程序。

下面给出一个本机与PC机通讯时,让PC机发送数据的用C语言编写的源程序，其基本流程图参见图（6）：

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <conio.h>
#include <string.h>
#include <dos.h>
#include <bios.h>
#define     ESC 0x1b
int send_byte(unsigned char c);
int init_com(void);
void main(void)
```

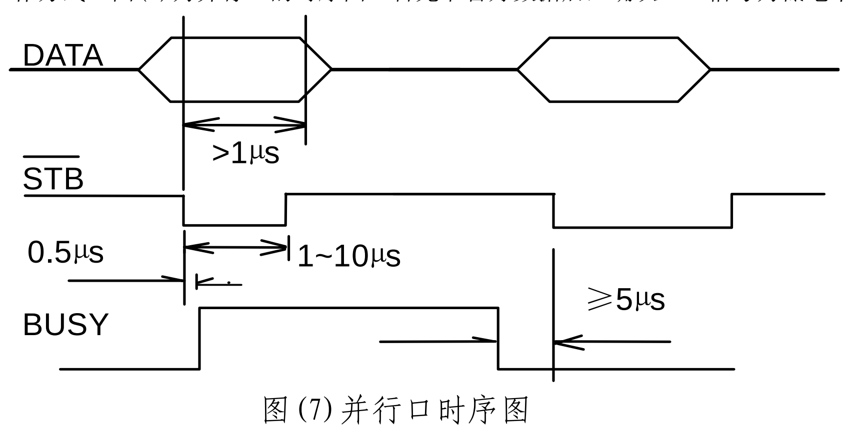
```
{
            unsigned char c;
            init_com();         //初始化串口
            send_byte(0x1b);    //发送清绿屏的命令
            send_byte(0x42);
            send_byte(0x02);
      }
int send_byte(unsigned char c) //向液晶显示器发送一个字节
{           unsigned char s;
            s=inportb(0x3fd);
            while((s & 0x40)!=0x40) //检测移位寄存是否空
            {   if(kbhit())
                if((getch())==ESC) //若按ESC键,退出程序
                return 0;
                s=inportb(0x3fd);            }
                s=inportb(0x3fe);
                while(!(s & 0x20))  //检测DTR,若为低发送
            {           if(kbhit())
                        if((getch())==ESC)//若按ESC键,退出
                        return 0;
                        s=inportb(0x3fe);      }
            outportb(0x3f8,c);
            return 1;
            }
int init_com(void)
{           struct REGPACK reg;
            reg.r_ax = 0xe3; //设置波特率为9600bps;
            reg.r_dx = 0x00; //对串口COM1进行初始化;
            intr(0x14, &reg);
            return reg.r_ax;}
```



图(6)

第三节 并行通讯

使用并行口的用户，请参考打印机的工作方式。图(7)为并行口的时序图。首先准备好数据后，确认BUSY信号为低电平之后，发送一个$\overline{STB}$信号（下降沿有效），等待0.5μS后再检测BUSY信号，若为高电平时，则表示本机中正在处理数据或缓冲区已满，等到该信号变为低电平后再延时5μS发送下一个数据。对于YD-412机型，建议BUSY信号变低后，仍等待10μS以上再送下一个数据。



图(7)并行口时序图

使用单片机的用户可参见下例：

假设用户使用MCS-51系列的单片机89C2051，设数据输出端口的地址为P1口；P3.2为输出，接显示器的选通信号STB；P3.3为输入，接到显示器的BUSY，则调用本案测试程序可将数据送入显示器中。

*注：测试程序参见附录四。

第四章　命令格式

第一节　命令详解

1 命令定义　作为智能显示器的一项最突出特点，就是避免了用户烦琐的点阵操作，只需使用简单的命令，就可显示出汉字、字符和一些规则图形。命令表中所有的命令均给出了ASCII码和十六进制码格式，每个命令均以“ESC”（即十六进制码的"1B"）打头，后面为命令代码和所需要的参数。

液晶显示器的图形方式以光点（每个光点包含RGB三个色点）为最小点阵显示单位。字符方式以8×16点阵为最小显示块单位，西文字符占一个显示块，16×16点阵的汉字占二个显示块。

放大显示时，横向放大的占横向两倍位置,纵向放大的占纵向两行位置。

对于不同机型，图行点阵数与字符行列数不同，为表示方便，在命令格式中以变量代替，其范围见下表

液晶型号	GraphCol（像素列数）	GraphRow（像素行数）	TextCol（字符列数）	TextRow（字符行数）	MaxColor（最大颜色代码）
YD-411	160	220	20	13	7
YD-412	203	230	25	14	15
YD-413	147	238	18	14	7
YD-511A	320	234	40	14	15
Y-511S	320	240	40	15	7
YD-611	320	240	40	15	15
YD-611S	320	240	40	15	15
YD-612S	320	240	40	15	7
YD-613	320	240	40	15	64种
YD-711	800	480	100	30	64种
YD-911	640	480	80	30	64种
YD-1011	640	480	80	30	64种

命令表中所用到的颜色代码对应如下：

可显示8种颜色的各型显示器,其颜色取值范围在[0,7]；

可显示16种颜色的各型显示器，其颜色取值范围在[0，15]。

0—黑　1—兰　2—绿　3—青　4—红　5—粉　6—黄　7—白

8—灰　9—亮兰　10—亮绿　11—亮青　12—亮红　13—亮粉　14—亮黄　15—亮白

可显示64种颜色的各型显示器，直接使用颜色数据作为颜色代码，颜色在数据中的位置是：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	数据位
X	B1	G1	R1	X	B0	G0	R0	对应颜色

其中：

R——红色　R1——亮红色　R0——暗红色

G——绿色　G1——亮绿色　G0——暗绿色

B——蓝色　B1——亮蓝色　B0——暗蓝色

当颜色对应的数据位为1时，表示亮，数据位为0时，表示暗。

例：　如果显示最亮的纯红色，则将颜色代码设为　11H；

　　　如果显示最亮的黄色，则将颜色代码设为　33H；

2 命令分类

命令分为三种类型：　A）光标控制；　B）功能设置；　C）图形操作

在图形操作命令中，因为YD-511A、YD-511S、YD-611、YD-611S、YD-612S、YD-911、和YD-1011等X方向坐标值（GraphCol）大于256，用十六进制数表示时，必须占用两个字节，为了编程方便，此类机型，凡命令中涉及到图形坐标的地方，X方向和Y方向均以两个字节来表示，低位字节在前，高位字节在后。而其它点阵显示器的图形坐标仍用一个字节来表示，不再特殊说明。

3、按照各命令功能排序

A）、光标控制命令

回车换行　ESC CR

格式：

ASCII码：　ESC CR n

十六进制码：　1B 0d n

解释：　n：回车换行数，光标回到指定行的行首

光标移到行尾　ESC DLE

格式：

ASCII码：　ESC DLE

十六进制码：　1B 10

解释：　光标移到行尾

光标移到行首　ESC DC1

格式：

ASCII码：　ESC DC1

十六进制码：　1B 11

解释　光标移到行首

光标移到首行　ESC RS

格式：

ASCII码：　　　ESC RS

十六进制码：　　1B　1E

解释：　光标移到首行

光标移到尾行　ESC US

格式：

ASCII码：　　　ESC US

十六进制码：　　1B　1F

解释：　光标移到尾行

光标下移一行　ESC　D

格式　：

ASCII码：　　　ESC D

十六进制码：　　1B　44

解释：　光标下移一行，横向不移动。

光标左移一字符位　ESC　L

格式：

ASCII码：　　　ESC L

十六进制码：　　1B　4C

解释：　光标向左移一字符位（8×16）

光标移动到指定位置　ESC G

格式：

ASCII码：　　　ESC G x y

十六进制码：　　1B　47 x y

解释：　x y：西文字符单位（行列）。光标移到（x，y）位置。

x<TextCol,Y<TextRow 。当 **x**>=TextCol时，**x**=TextCol-1。Y>=TextRow 时，Y=TextRow-1 。

光标定位到指定像素位置　ESC H

格式：

ASCII码：　　　ESC H x y

十六进制码：　　1B 48 x y

YD-511A、YD-611、YD-611S、YD-612S、YD-613、YD-711、YD-911和YD-1011的格式如下：

ASCII码：　　　ESC H XL XH YL YH

十六进制码：　　1B 48 XL XH YL YH

解释：

将光标定位到（x，y）。（x，y）以像素点为单位。

光标右移　ESC　R

格式：

ASCII码：　　　ESC R　n

十六进制码：　　1B　52 n

解释：　光标向右移n字符位（8×16）

光标上移一行　ESC U

格式：

ASCII码：　　ESC U

十六进制码：　　1B　55

解释：　光标上移一行

光标显示控制　ESC W

格式：

ASCII码：　　ESC W n

十六进制码：　　1B　57 n

解释：　光标显示控制

n=0，不显示光标

n=1，显示光标，光标不闪烁，光标点阵为8×2

光标颜色　ESC 8

格式：

ASCII码：　　ESC 8 m n

十六进制码：　　1B　38 m n

解释：　设定光标的显示颜色

0<=m<8 光标的前景色

0<=n<8 光标的背景色

默认设置为：光标前景色为白色；背景色为黑色。

B）、功能设置

调用预置画面　ESC P

格式：

ASCII码：　　ESC P n

十六进制码：　　1B 50 n

解释：　n：调用用户预置的第（n+1）页面，n的取值范围（0，127）.本液晶显示器规定，对于用户ROM，每80H个单元为一页，每幅画面可能有一个或多个页面。

1B 50 00　表示调用第一幅画面

1B 50 FF　表示不调用任何画面，暂停等待新的命令,常作为一预置画面的结束符使用。

1B 50 XX　表示调用第（XX+1）页面，用户调用某一画面时，应根据它所在的页面确定XX的值

预置画面写入FLASH中　ESC V

格式：

ASCII码：　　ESC V n m d

十六进制码：　　1B 56 n m d

解释：拨码开关SW1-2处于ON状态时，将预制画面在线写入用户FLASH中,写入完成后,将SW1-2拨向OFF状态。

n:将要送入数据的FLASH的起始页面号,m:预置画面的页面数；d:画面数据，其长度为m*128。

对于不同容量的FLASH，n，m 的取值范围也不同。如无特别声明，电可擦写的FLASH的标准配置为8K，则n和m的取值范围都是[0,63];d表示将要送入用户FLASH中的数据，d<=8K。 用户亦可根据需要选择容量大的FLASH。

n的取值范围[0,255];m的取值范围[0,255];d<=32K

现举两个例子，具体说明本命令的用法。

例1：请先把拨动开关SW1-1，SW1-2拨向ON一侧

先发送 1B 56 00 01 再传送128个字节的画面数据，如果画面数据不够128个字节，则用FF补齐。如果传送正常，液晶显示器将清成蓝屏，并有一红色的线在游动。若用户发送的画面数据不足80H个字节，显示器将一直等待用户继续发送数据达80H个字节。传送结束后，再清一次屏，并提示“请把拨动开关SW1-2拨向OFF一侧”。断电后，SW1-1拨向OFF一侧，再上电，液晶显示器将显示用户传到FLASH中的第一幅画面。

例2：发送1B 56 04 02，表示下边将传送2×128个字节，送入FLASH的第五页、第六页。传送结束后，调用此幅画面时只能再发送 1B 50 04 （页面调用命令）。

使用指定的颜色清屏　　ESC B

格式：

ASCII码：　　ESC B color

十六进制码：　　1B　42 color

解释：　color：颜色代码，使用指定的颜色清屏。color<=MaxColor。

若 color>MaxColor，则color=MaxColor

设置前景颜色　　ESC C

格式：

ASCII码：　　ESC C color

十六进制码：　　1B 43 color

解释　color：颜色代码，使用指定的颜色设置前景色，color<=MaxColor。

若 color>MaxColor，则color=MaxColor

置汉字显示方式　　ESC

格式：

ASCII码：　　ESC #

十六进制码：　　1B　23

解释：　置汉字显示方式

根据GB2312国标规定，一级字库包括3755个汉字，二级字库包括6763个汉字。YD系列液晶显示器的各级汉字库内字模均按照国标码的顺序排列。汉字内码为两个字节编码，利用字节的最高位置

“１”作标志，而西文的内部码为七位编码。现举例说明各种编码的换算关系。

例：	汉字	区位码	国标码	汉字内码
	啊	1601	3021	B0A1

如用户要显示汉字“ 啊 ”，则输入　1B 23 B0 A1　即可。置入汉字显示方式后，在未改变成西文显示方式前，所有与命令无关的字节，都将以两个字节为单元，作为汉字进行显示。汉字内码与其它编码的换算关系为 ：

汉字内码高位字节 = 区位码高位字节(十六进制) + A0H

汉字内码低位字节 = 区位码低位字节(十六进制) + A0H

标准字库传送　　ESC　SPACE LF

格式：

ASCII码：　　ESC SPACE LF X

十六进制码：　　1B　20 0A X

解释：　传送标准点阵字库。X=字库长度（字节数）/2000H。

在出厂时已经将国标二级汉字字库（16×16点阵）和ASCII码传送到FLASHRAM中，标准字库预留2M空间。

特种字库传送　ESC SPACE

格式：

ASCII码：　ESC SPACE　X

十六进制码：　1B　20 08　X

解释：　将特殊字体的点阵子库传送到在FlashRam中为用户预留的128K的字库区。

X=字库长度（字节数）/2000H。

特种字库的可用空间为128K。

设定特种字库（用户字库）　ESC &

格式：

ASCII码：　ESC & m n

十六进制码：　1B　26 m n

解释：　m n为点阵字库内字模大小的参数。m：横向字节数；n：纵向点阵数。字模大小应满足m×n≤512。字模的大小一定要与字库中的字模一致。默认字库为标准字库，只有在设定后，用户字库后才会起作用。

用户只能设定一种点阵的用户字库。出厂时，用户字库为空。

显示特种字库（用户字库）　ESC ‘

格式：

ASCII码：　ESC ‘ No.

十六进制码：　1B　27 No.

解释：　No.为点阵子库内字模的地址。

例如：用户需要显示已经送入用户字库中的第12个字模，则使用 1B 27 0B即可。

置西文字符方式　ESC $

格式：

ASCII码：　ESC $

十六进制码：　1B　24

解释：　置西文字符方式。本液晶字库的字模仅收录了ASCII码的前128 个字符。置成西文字符方式后，在未改变成汉字显示方式前，所有与命令无关的字节，都将作为西文字符显示。

自动判别显示数据的属性　ESC %

格式：

ASCII码：　ESC % n

十六进制码：　1B　25 n

解释：　n=0时，显示方式由“ESC $ 和 ESC #”来决定；

n=1时，自动判定非命令数据是ASCII码还是汉字内码。

当数据的最高位为“1”时，认为是汉字内码，并同下一字节的数据做为一个汉字显示；数据的最高位为零时，作为ASCII码直接显示。

设置字符放大倍数　ESC M

格式：

ASCII码：　ESC M n

十六进制码：　1B 4D n

解释：

n=51H或52H或53H或54H或55H。设置字符和汉字的放大倍数，n=51H 不放大；n=52H 横向放大1倍；n=53H纵向放大一倍；n=54H 横纵各放大一倍；n=55时，自由发大，带两个参数，X,Y来表示横或纵方向的放大倍数。对于字符，

它的最小点阵为 8×16，而对于汉字，它的最小点阵为16×16，那么有如下的对应关系：

设　置	显示的西文点阵	显示的汉字点阵	效　果
1B 4D 51	8×16	16×16	正常显示
1B 4D 52	16×16	32×16	横向放大
1B 4D 53	8×32	16×32	纵向放大
1B 4D 54	16×32	32×32	双向放大
1B 4D 55 X Y	8X×16Y	16X×16Y	横向放大X倍，纵向放大Y倍

延时　ESC S

格式：

ASCII码：　ESC S n

十六进制码：　1B 53 n

解释：　n：延时单位，延时时间=n×0.25秒。延时命令一般用于显示完一幅画面后停留一会儿，以便观察，延时中不影响通讯接受数据；并且在收到数据后，终止延时，执行接收到的命令数据。

例：如用户要求延时2秒，则送　1B 53 04

置重叠或覆盖显示方式　ESC X

格式：

ASCII码：　ESC X n

十六进制码：　1B 58 n

解释：　显示汉字和字符时采用重叠或覆盖。n=1或非1，非1时n=0。开机后默认为重叠显示。

1b 58 00 ：表示重叠显示。此种状态下，汉字，西文字符的显示速度比较快。

1b 58 01 ：表示覆盖显示，既在显示汉字或字符之前，先用背景颜色清除一下该部位。此种状态下的显示速度较慢。适用于在画面的固定位置上显示动态信息。

C）、图形操作

前面已经提到，在图形操作中，因为YD-511A、YD-611，YD-611S，YD-612S，YD-911和YD-1011等机型的X坐标值可能大于255，为了编程方便，YD-511A、YD-611，YD-611S，YD-612S，YD-911和YD-1011的图形坐标X和Y均用两个字节来表示，低位字节在前，高位字节在后。而其它型号的图形坐标仍用一个字节来表示。

画线　ESC F

格式：

ASCII码：　ESC F color x1 y1 x2 y2

十六进制码：　1B 46 color x1 y1 x2 y2

YD-511A、YD-611，YD-611S，YD-612S，YD-911和YD-1011的格式如下：

ASCII码：　ESC F color X1L X1H Y1L Y1H X2L X2H Y2L Y2H

十六进制码：　1B 46 color X1L X1H Y1L Y1H X2L X2H Y2L Y2H

解释：

color：颜色代码；（x1，y1）：所画线段的起点坐标；（x2，y2）：所画线段的终点坐标，使用指定的颜色画线。如果x1＝x2，则所画线段为垂线；如果y1=y2，则所画线段为水平线段；如果x1＝x2，y1=y2，则所画线段为一点；如果x1<>x2，y1<>y2，则所画线段为一斜线。

例：在坐标为（01H，01H），（30H，30H）的两点间画一条红色的线。

对于YD-411、YD-412、YD-413，此命令表达为：　1B 46 04 01 01 30 30

对于YD-511A、YD-611、YD-611S、YD-612S、YD-613、YD-711、YD-911和YD-1011，此命令则表达为：

1B 46 04 01 00 01 00 30 00 30 00

画实心矩形　　ESC A

格式：

ASCII码：　　　ESC A color x1 y1 x2 y2

十六进制码：　　1B 41 color x1 y1 x2 y2

YD-511A、YD-611、YD-611S、YD-612S、YD-613、YD-711、YD-911和YD-1011的格式如下：

ASCII码：　　　ESC A color X1L X1H Y1L Y1H X2L X2H Y2L Y2H

十六进制码：　　1B 41 color X1L X1H Y1L Y1H X2L X2H Y2L Y2H

解释：

color：颜色代码，x1 y1：左上角坐标，x2 y2：右下角坐标。以点（x1，y1）为左上角坐标，以点（x2，y2）为右下角坐标，使用指定的颜色画实心矩形。

画空心矩形　　ESC Z

格式：

ASCII码：　　　ESC Z color x1 y1 x2 y2

十六进制码：　　1B 5a color x1 y1 x2 y2

YD-511A、YD-611、YD-611S、YD-612S、YD-613、YD-711、YD-911和YD-1011 的格式如下：

ASCII码：　　　ESC Z color X1L X1H Y1L Y1H X2L X2H Y2L Y2H

十六进制码：　　1B 5A color X1L X1H Y1L Y1H X2L X2H Y2L Y2H

解释：

color：颜色代码，x1 y1：左上角坐标，x2 y2：右下角坐标。以点（x1，y1）为左上角坐标，以点（x2，y2）为右下角坐标，使用指定的颜色画空心矩形。

初始化曲线　　ESC n

格式：

ASCII：　　　ESC 0~7 X Y COLOR

十六进制码：　　1B 30~37 x y color

YD-511A、YD-611、YD-611S、YD-612S、YD-613、YD-711、YD-911和YD-1011的格式如下：

ASCII码：　　　ESC n color XL XH YL YH COLOR

十六进制码：　　1B n color XL XH YL YH COLOR

解释：

0~7：表示取值范围应在0～7（十六进制的30～37)之间；x：曲线在X轴方向的起始坐标；y：曲线在Y轴方向的起始坐标，color：曲线颜色，初始化曲线，每条曲线只需要在第一次使用时进行一次初始化，以后即可使用曲线号对曲线操作。

[注]： 0～7表示0~7号的八条曲线。

绘制曲线　　ESC E

格式：

ASCII码：　　　ESC E b0 b1 b2,...,bm,bn

十六进制码：　　1B 45 b0 b1 b2,...,bm,bn

解释：

以b0 b1 b2,...,bm为一组方向数据绘制曲线，bn为结束符，bn大于等于80H则画曲线结束.在未对已存在的某条曲线执行初始化命令时，可随时使用本命令继续绘制任意一条已存在的曲线。具体的曲线数据格式及计算如下：

D7=0曲线数据，D7=1暂停曲线绘制。

D6D5D4：曲线号；D6D5D4=000：表示0号曲线；D6D5D4=001表示1号曲线；……D6D5D4=111表示7号曲线。

D3D2：Y方向增量ty；D3D2=00:Y方向增量是ty=-1;D3D2=01：Y方向增量是ty=0;D3D2=10:Y方向增量是ty=1;

D1D0：X方向增量tx；D1D0=00:X方向增量是tx=-1;D1D0=01：X方向增量是tx=0；D1D0=10：X方向增量tx=1;

b0～bn-1的D7=0； bn的D7=1。

bi的计算公式 bi=曲线号×16+（ty+1）×4+（tx+1） i=0,1,2,...,n-1。

ty=-1 y方向减1，tx=-1 x方向减1，ty=0 y方向不变，tx=0 x方向不变，

ty=1 y方向增1，x=1 x方向增1。

例如:同时绘制两条曲线。1号曲线起点坐标(0,0)，颜色为红色，曲线先沿Y方向增1，XY方向再同时增1，再沿Y方向减1。2号曲线起点坐标(10，0)，颜色白色,先沿X方向增1，再沿Y方向增1。

首先初始化曲线，十六进制码如下： 1b 31 00 00 04　　　　1b 32 0A 00 07

绘制曲线 1 的数据：b0=00011001=19,b1=00011010=1A,b2=00010001=11

绘制曲线 2 的数据：b0=00100110=26,b1=00101001=29

绘制曲线的十六进制码如下：

1b	45	19	26	1a	11	29
	绘制曲线命令	曲线1的数据	曲线2的数据	曲线1的数据	曲线1的数据	曲线2的数据

画圆　　ESC Y

格式：

ASCII码：　　　ESC Y color x y R

十六进制码：　　1B 59 color x y R

YD-511A、YD-611、YD-611S、YD-612S、YD-613、YD-711、YD-911和YD-1011的格式如下：

ASCII码：　　　ESC Y color XL XH YL YH RL RH

十六进制码：　　1B 59 color XL XH YL YH RL RH

解释：

color：颜色代码； x、y：圆心坐标；R：半径。以x、y为圆心，以R为半径，使用指定的颜色画圆。

使用指定颜色填充闭合的图形　　ESC *

格式：

ASCII码：　　　ESC * x,y,color1,color2

十六进制码：　　1B 2A x,y,color1,color2

YD-511A、YD-611、YD-611S、YD-612S、YD-613、YD-711、YD-911和YD-1011的格式如下：

ASCII码：　　　ESC * XL XH YL YH color1 color2

十六进制码：　　1B 2A XL XH YL YH color1 color2

解释：

x,y:在充填区内的任意一点的坐标(称为种子点)；color1：充填的颜色代码，color2：边界颜色代码。

如种子点在闭合图形外，则以显示区域（长方行）为一充填对象。

BMP直接显示　　ESC ↑

格式：

ASCII码：　　　ESC ↑ XL XH YL YH Wide High

十六进制码：　　1B 18 XL XH YL YH Wide High

解释：　经通讯口接收并直接显示BMP文件，显示器收到本指令后，其后收到的WIDE×HIGH个字节将作为BMP数据进行显示

XL XH YL YH为起始点的坐标

Wide图像宽度，单位为像素点。如：639 为 27FH

High图像的高度，单位为像素。如：479 为 1DFH

显示图像的宽度和高度一定要与实际一致。本命令只适合于YD-511A/YD-613/YD-911/YD-1011等机型的V5.0版本

向用户BMP空间存入满屏BMP文件　　ESC Space

格式：

ASCII码：　　ESC Space 00~07

十六进制码：　　1B　20 00~07

解释：　经通讯口接收BMP文件并写入指定块中，参数0~7是块标号，本液晶显示器给客户开辟八块，每块64K字节的FLASE空间。本命令只适合于YD-511A/YD-613/YD-911/YD-1011等机型的V5.0版本，对于YD-511A可写入八幅满屏图像；对于YD-911、YD-1011可写入一幅满屏图像。

从用户BMP空间调用满屏BMP文件　　ESC ├

格式：

ASCII码：　　ESC ├ No.

十六进制码：　　1B 19 No.

解释：　将保存在FlashRam 中BMP文件（满屏）显示出来。

No. 参数为BMP图形文件的首地址。如调用第一幅，则 No.=00H×10000H

向用户BMP指定空间存入指定大小的BMP　　ESC （

格式：

ASCII码：　　ESC （ Block Page Num

十六进制码：　　1B　28 Block Page Num

解释：　接收BMP文件并写到指定块的页面中，指定大小的BMP文件与满屏BMP文件所使用的存储空间是一致的，因此指定大小的BMP文件与满屏BMP文件不可共用块空间。

Block：起始的块地址，取值范围[0，7]，每个块大小为64K

Page：起始的页地址，每页有256个字节，取值范围[0，255]

Num：页数

本命令只适合于YD-511A/YD-613/YD-911/YD-1011等机型的V5.0版本。

在指定位置显示指定大小的BMP　　ESC ）

格式：

ASCII码：　　ESC ） Block Page XL XH YL YH WideL WideH HighL HighH

十六进制码：　　1B 29 Block Page XL XH YL YH WideL WideH HighL HighH

解释：　在(x,y)处调用显示第Block块中由page页起始的BMP文件

XL XH YL YH为起始点的坐标，坐标以像素点为单位。

Wide图像宽度，单位为像素点。如：639 为 27FH

High图像的高度，单位为像素。如：479 为 1DFH

显示图像的宽度和高度一定要与实际一致。本命令只适合于YD-511A/YD-613/YD-911/YD-1011等机型的V5.0版本

第二节　命令总汇

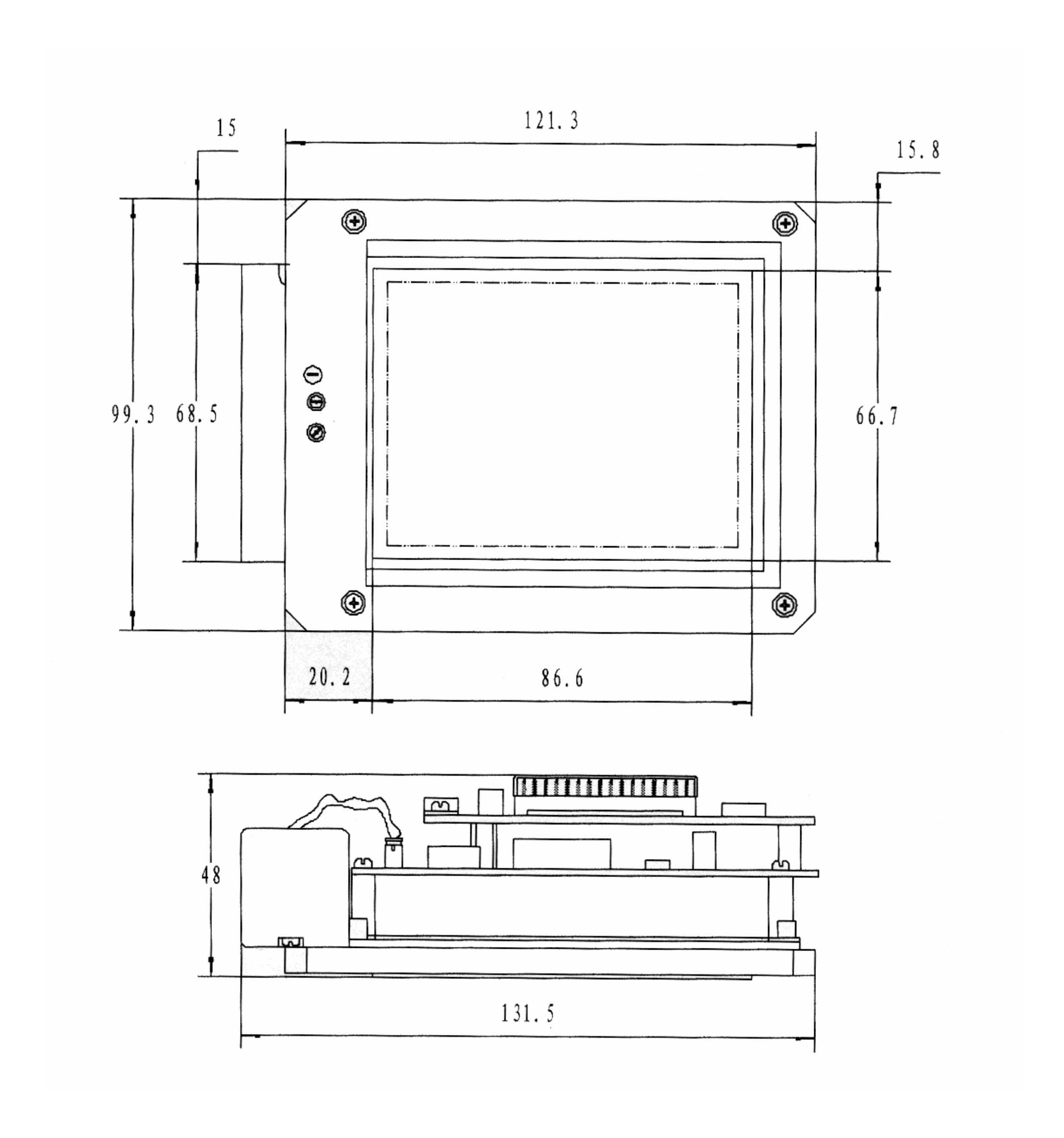
为便于查找各项命令，将命令码按照命令的十六进制值排列顺序整理如下：

ASCII码	十六进制	说明	查询页码
CR n	0d n	回车换行	**9页**
DLE	10	光标移到行尾	**9页**
DC1	11	光标移到行首	**9页**
↑	18	BMP文件直接显示	**16页**
├	19	满屏BMP文件调用	**17页**
RS	1E	光标移到首行	**10页**
US	1F	光标移到尾行	**10页**
Space 0~7	20 0~7	写入整幅BMP文件	**17页**
Space	20 08	特种字库传送	**13页**
Space LF	20 0A	标准字库传送	**12页**
#	23	置汉字方式	**12页**
$	24	置西文字符方式	**12页**
% n	25 n	自动判别显示数据的属性	**13页**
&	26 m,n	设定特种字库	**13页**
‘	27 No	显示特种字库的第No个字模	**13页**
(Block Page Num	28 (Block Page Num	写入单块BMP文件	**16页**
) Block Page X Y Wide High	29 Block Page X Y Wide High	在指定位置显示指定大小的BMP文件	**17页**
* x y color1 color2	2A x y color1 color2	用指定颜色填充闭合图形	**16页**
n x y color 0<=n<8	N x y color 29<n<38	初始化曲线	**15页**
8 m n	38 m n	光标颜色	**11页**
A color x1 y1 x2 y2	41 color x1 y1 x2 y2	画实心矩形	**15页**
B color	42 color	用指定的颜色清屏	**12页**
C color	43 color	设置前景颜色	**12页**
D	44	光标下移一行	**10页**
E b0 b1 b2,...,bn	45 b0 b1 b2,...,bn	绘制曲线	**15页**
F color x1 y1 x2 y2	46 color x1 y1 x2 y2	画线	**14页**
G x y	47 x y	光标移到（x，y）位置	**10页**
H x y	48 x y	光标定位到指定像素位置	**17页**
L	4C	光标左移一字符位	**10页**
M n	4D n	设置放大倍数	**13页**
P n	50 n	调用预置的第n页图象	**11页**
R n	52 n	光标右移n字符位	**10页**
S n	53 n	延时	**14页**
U	55	光标上移一行	**10页**
V n m d	56 n m d	将预置画面写入用户FLASH	**11页**
W n	57 n	光标显示控制	**11页**
X n	58 n	选择覆盖或重叠方式显示	**14页**
Y color x y R	59 color x y R	画圆	**16页**
Z color x1 y1 x2 y2	5A color x1 y1 x2 y2	画空心矩形	**15页**

第五章　外形尺寸

第一节　YD-411

YD-411型安装尺寸图（mm）与外型结构分别参见图（8）：

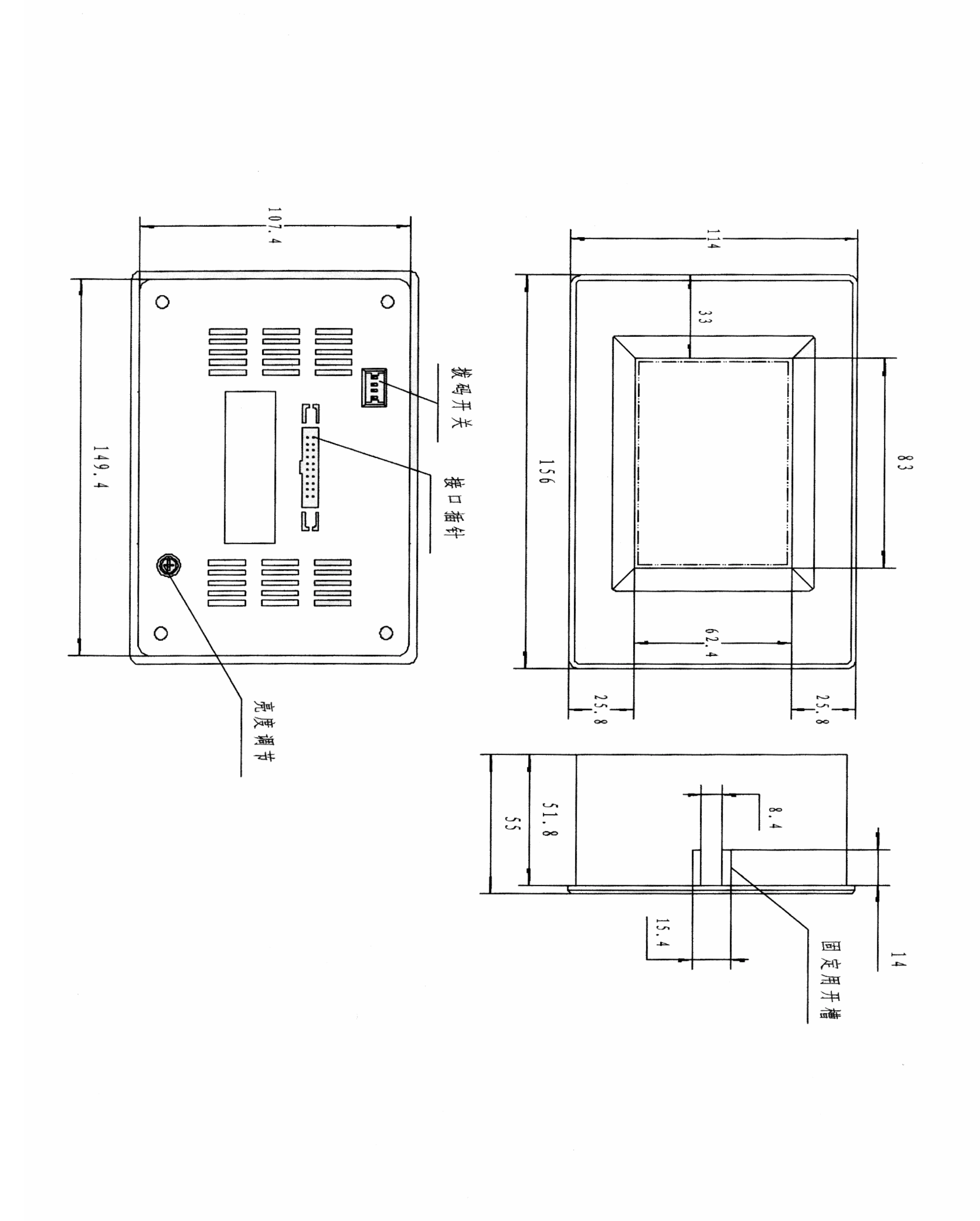


YD-411型显示器由三部分组成:A)液晶屏 B)CUP板 C)显示驱动板。

液晶A的面上有四个定位螺孔，既可以用来固定液晶屏，也可以用来固定整机。

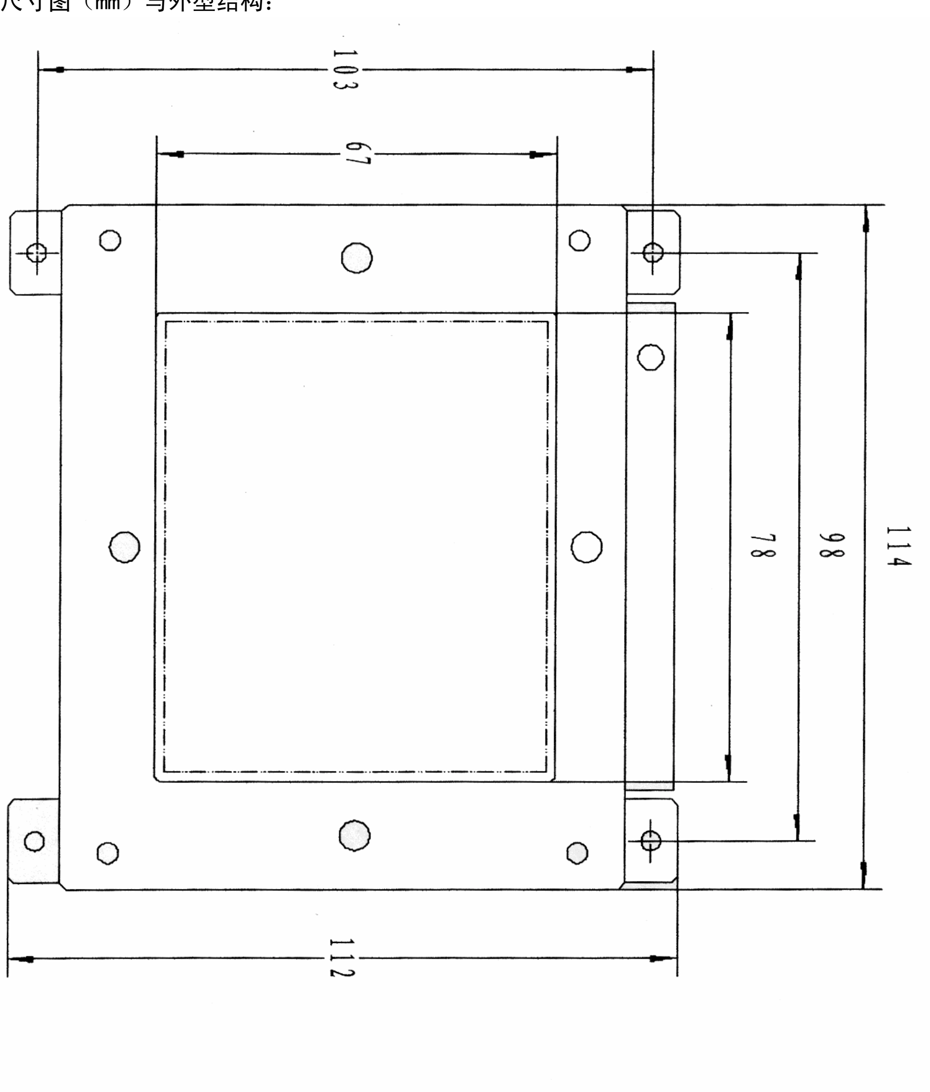
第二节　YD-412

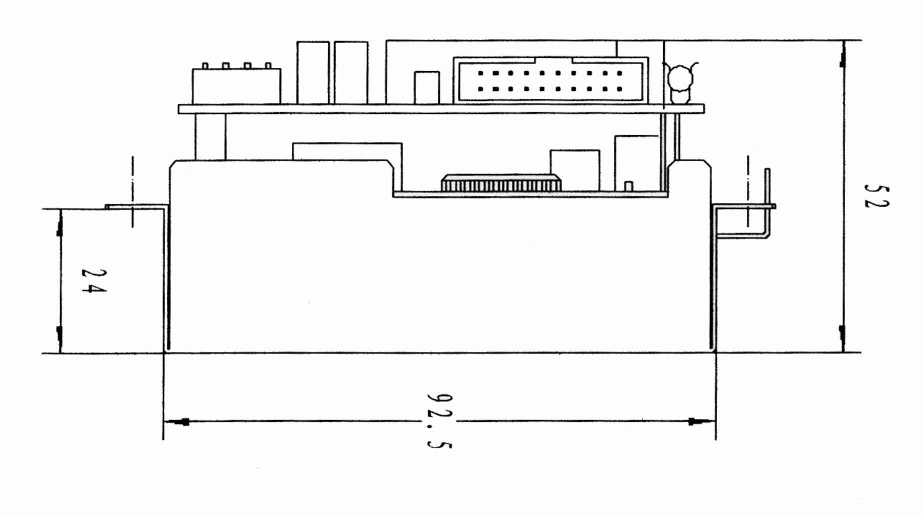
YD-412采用塑料机壳固定，镶嵌式结构，其外型结构如下：



第三节　　YD-413

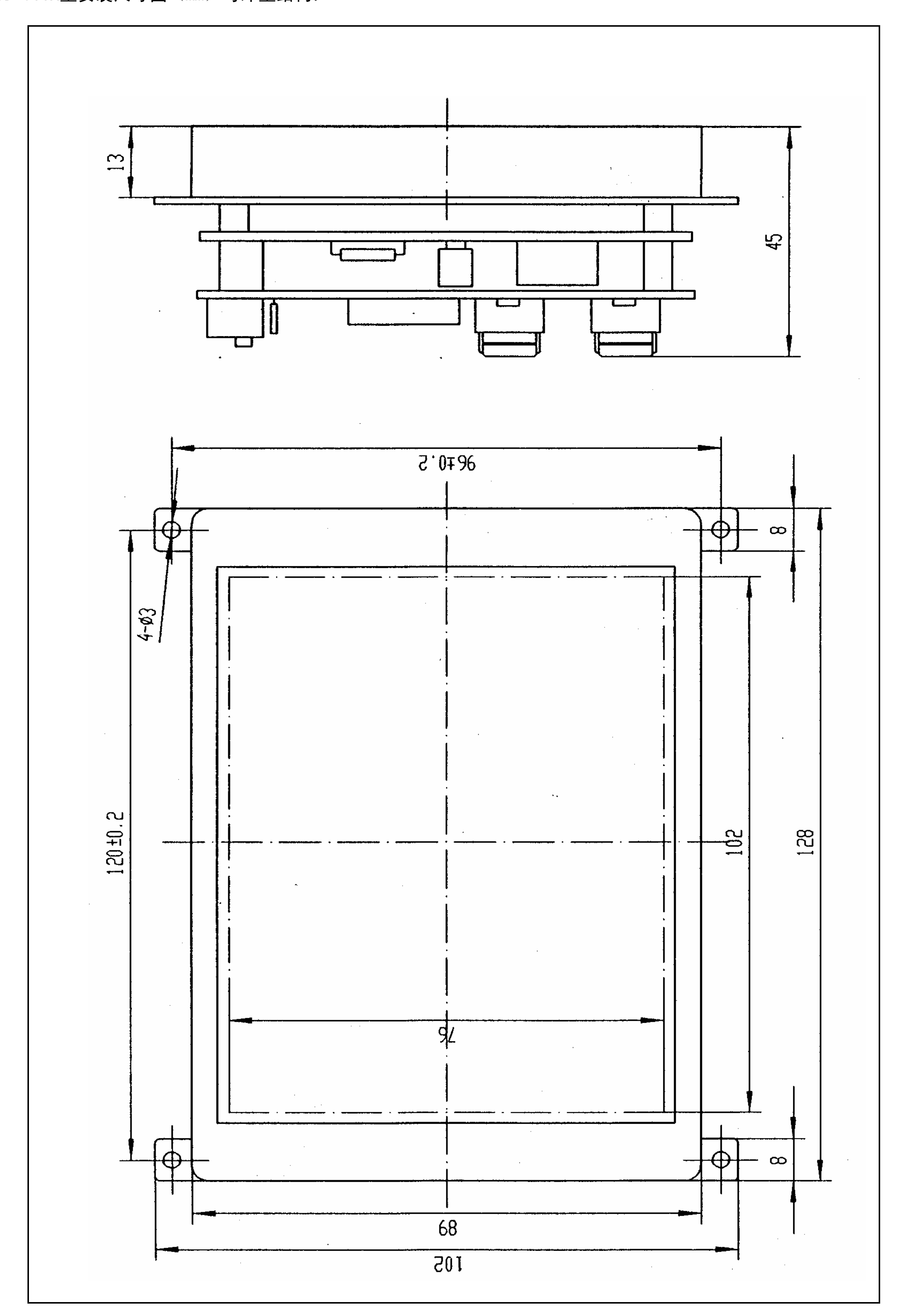
YD-413型安装尺寸图（mm）与外型结构：



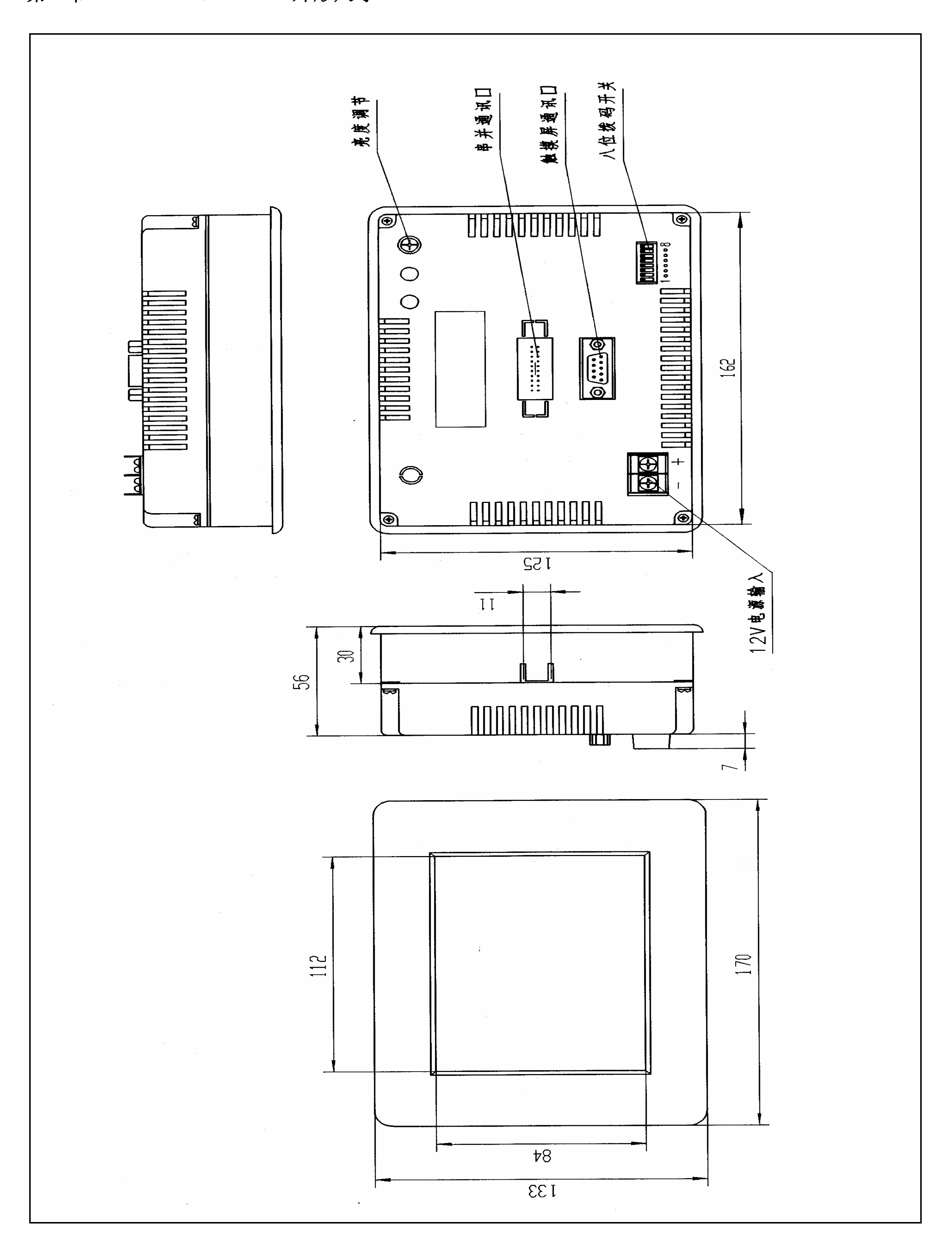


第四节　　YD-511A

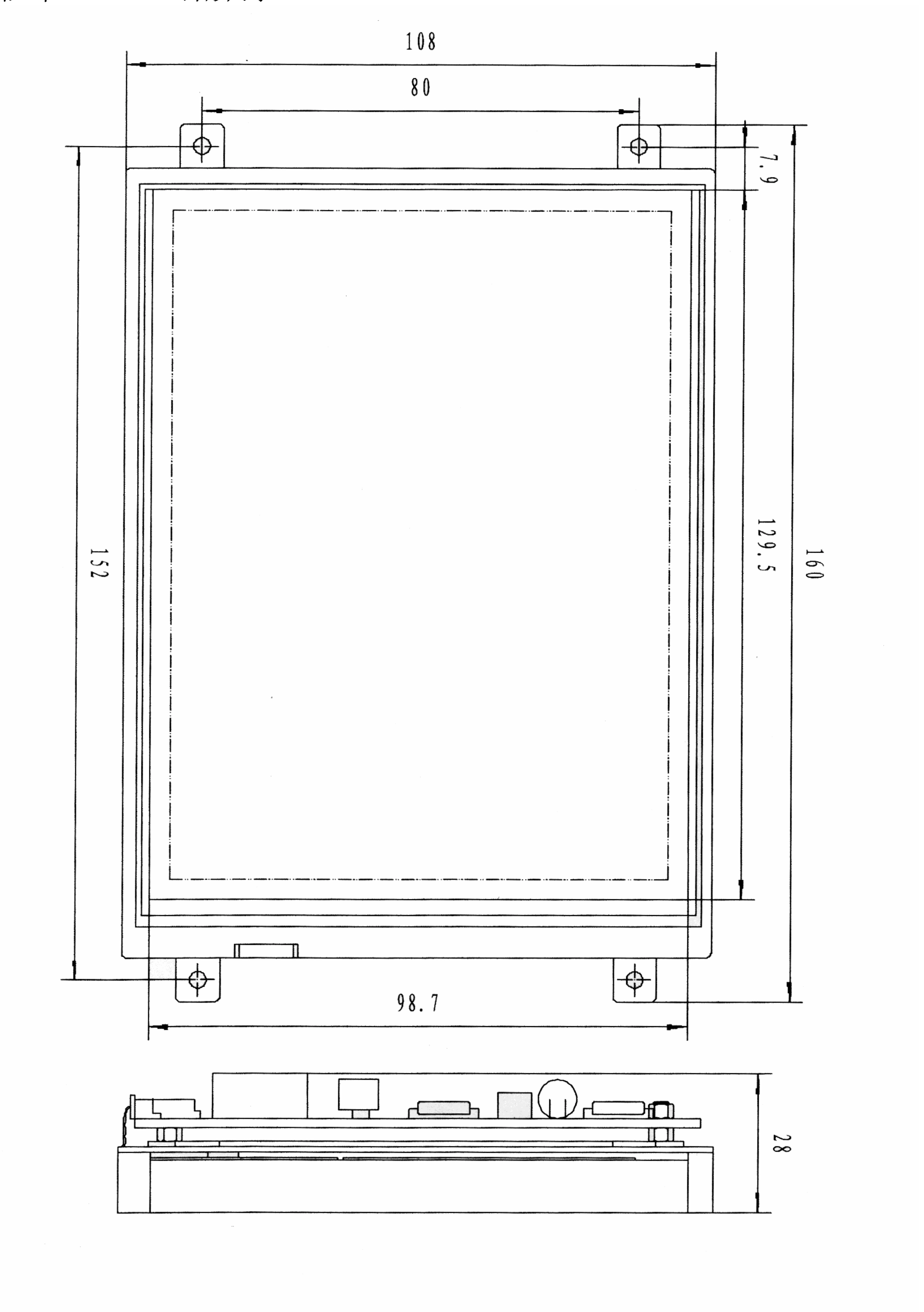
YD-511A型安装尺寸图（mm）与外型结构：



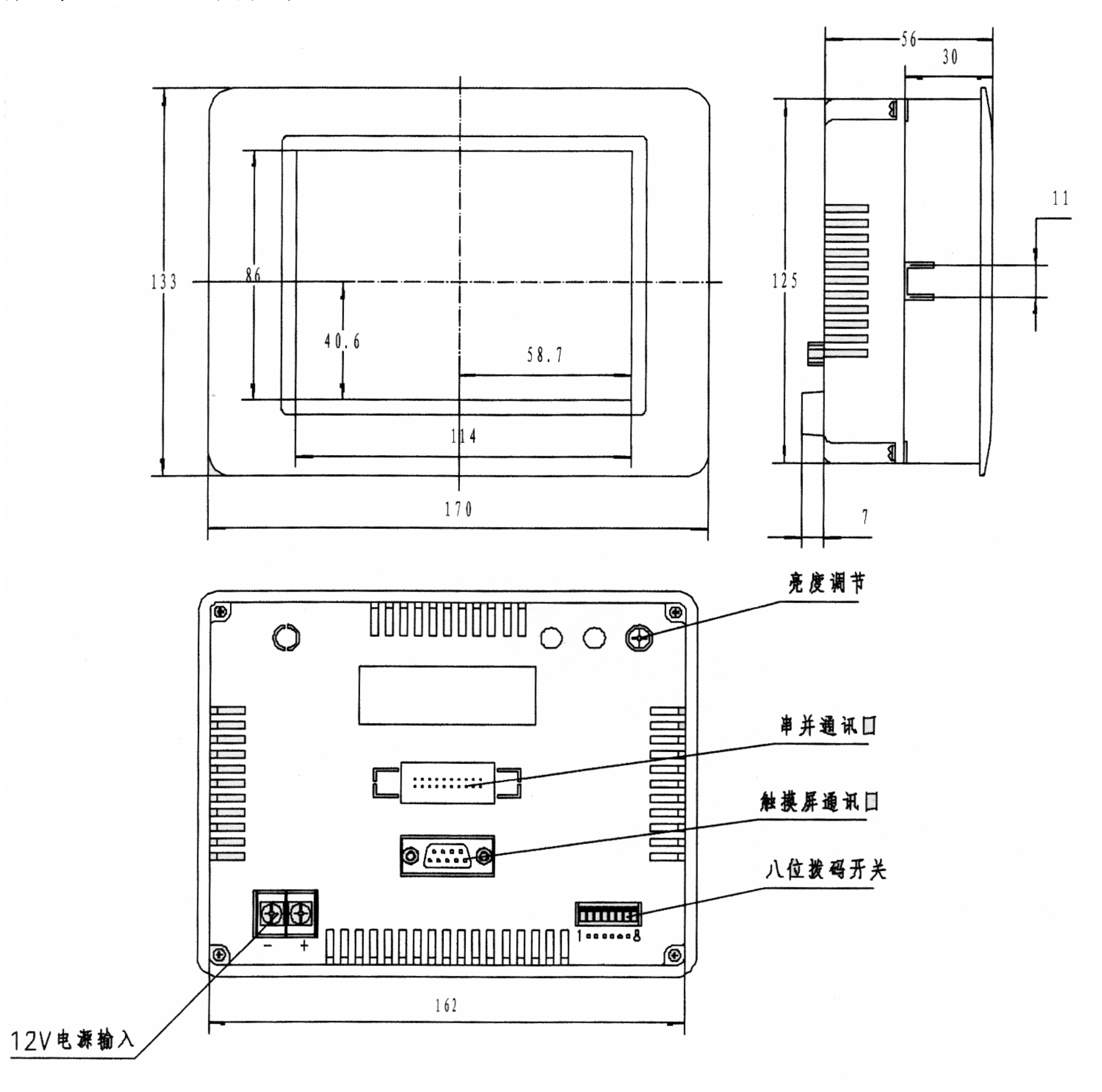
第五节　　YD-611、YD-612S外形尺寸



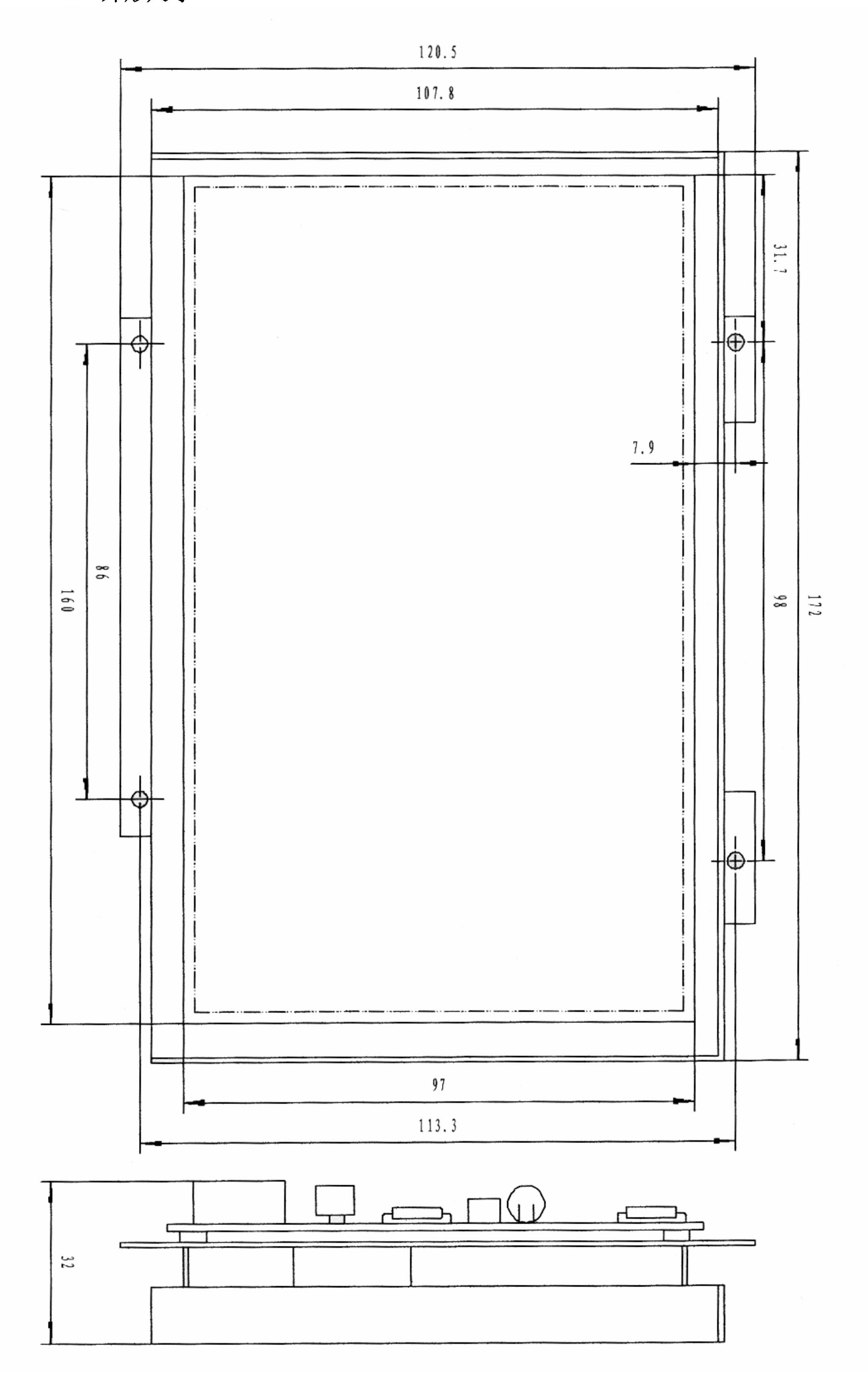
第六节　YD-611A外形尺寸



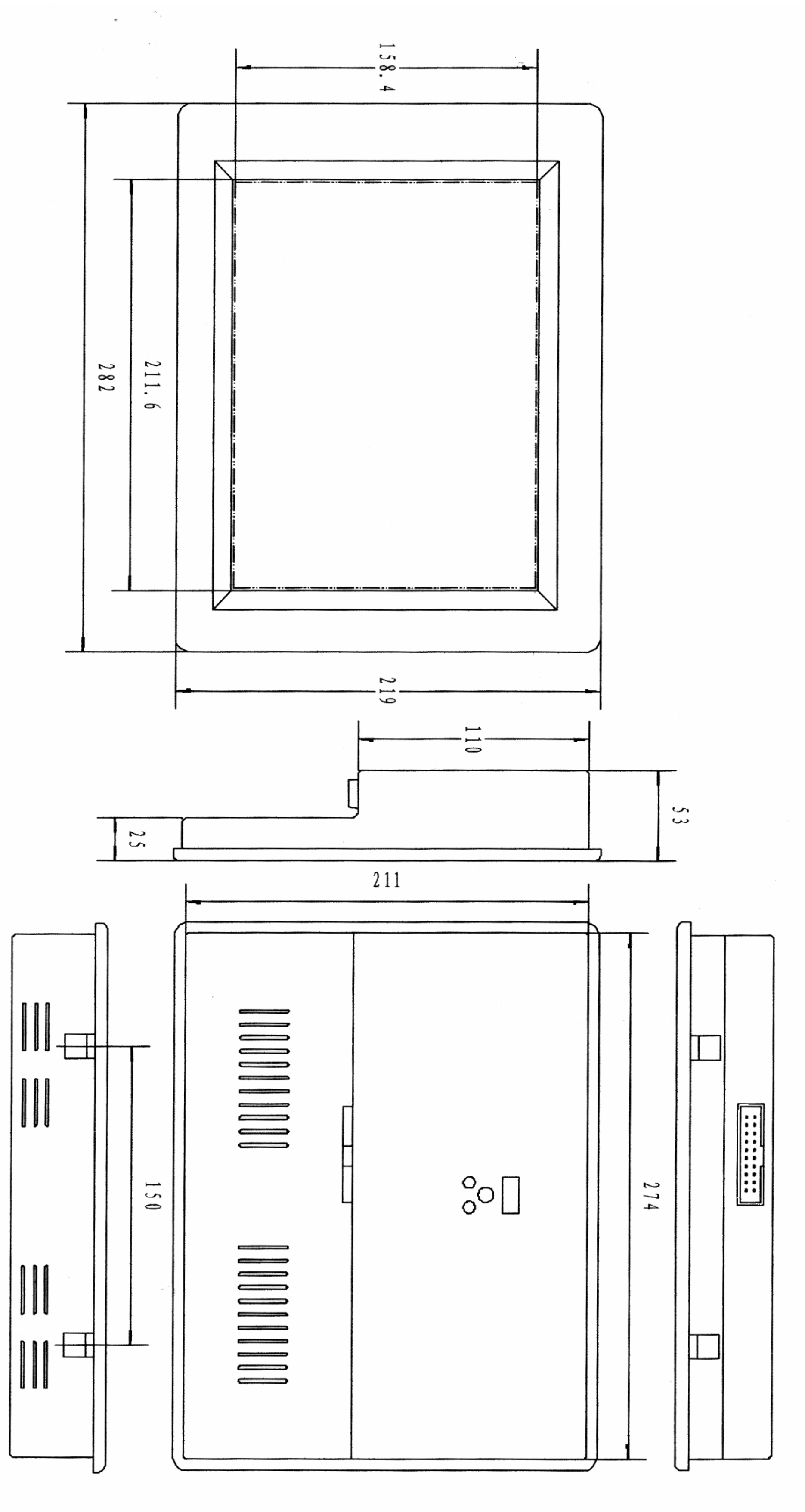
第七节　　YD-613外形尺寸



第八节　YD-711外形尺寸



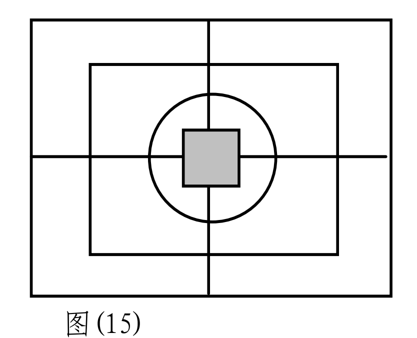
第九节　　YD-911、YD-1011外形尺寸



第六章　应用举例

为了进一步理解各种命令的使用方法，下面举一些实例进行说明：

例一：　　在YD-411或YD-511A上显示图（15）图案



图(15)

1B 42 00	'清黑屏
1B 46 07 50 00 50 DB	'画一条白色竖线
1B 46 07 00 50 A0 50	'画一条白色横线
1B 5A 07 20 2B 80 AB	'画一白色空心矩形框
1B 59 07 50 6B 28	'画白色的圆
1B 41 07 48 5B 58 7B	'画白色实心矩形
1B 50 FF	'结束

例二：如图（16）显示红色大字“液晶”，绿色高字“显示器”，再显示字符“1A2B”。

液 晶

显 示 器

1A2B

图(16)

1B 42 00	'清黑屏
1B 0D 03	'下移三行
1B 52 06	'右移6个字符
1B 23	'汉字方式
1B 4D 54	'字体32×32
1B 43 04	'红色前景
D2BA BEA7	'液　晶
1B 0D 03	'下移三行
1B 52 04	'右移4个字符
1B 4D 52	'字体32×16
1B 43 02	'绿色前景
CFD4 CABE C6F7	'显　示　器
1B 0D 03	'下移三行
1B 52 06	'右移6个字符
1B 24	'西文方式
31 41 32 42	'1 A 2 B
1B 50 FF	'结束

附　　录

附录一、友利华(河南)高科技开发有限公司彩色液晶产品的命名法则：

为了便于管理，不同类型的液晶显示器使用以下方法统一编号。

Y X — N N N

第一位 Y；友利华(河南)高科技开发有限公司研制：

第二位 X；表示液晶显示器的具体类型。如；

D：代表是数字电路接口显示器系列的产品；

G：代表是 VGA 显示器系列的产品；

V：代表是 A/V 接口的视频显示系列的产品；

T：代表彩色电视机系列产品：

第三位 N：一位非零的数字，表示彩色液晶屏视域的对角线的英制尺寸：如 4 英寸等。

第四位 N：“0”或“1”，区别于不同的接口方式。如：

“0”表示 VRAM 方式。注：YV 或 YT 系列时本位为“0”

“1”表示带串并口通讯的智能方式。

第五位 N：1～3，表示彩色液晶屏的类性。如：

“1”表示真彩色液晶，即薄膜三极管“TFT”彩色液晶。

“＞1”表示非真彩色液晶。如：

“2”超扭曲向列型彩色液晶，即“STN”、“DSTN”。

“3”薄膜二极管彩色液晶即“TFD”；

第六位 X：大写英文字母或为空，A～Z，表示改进后的机型号或特殊功能

“T”表示可配触摸屏

附录二、汉字内码查询方法

使用以下BASIC程序，可以很方便地查询到所需要的汉字内码。

```
'Language: QBasic
'          Ureika Company
DECLARE SUB LookCode ()
CLS:LET mAsk$ = "Y"
WHILE mAsk$ = "Y":mChoice$ = INKEY$
LOCATE 10,10: PRINT "查找汉字内码..A":LOCATE 12, 15: PRINT "按ESC键退出"
IF mChoice$ = "a" OR mChoice$ = "A" THEN CALL LookCode
IF mChoice$ = CHR$(27) OR mChoice$ = "Q" OR mChoice$ = "q" THEN mAsk$ = "N"
WEND
SUB LookCode ()
INPUT "请输入所查汉字:", x1$:CharLong = LEN(x1$): Start = 1
WHILE CharLong > 0
   p = ASC(MID$(x1$, Start, 1)) : q = p MOD 16
   IF p / 16 > 9 THEN
      p$ = CHR$(INT(p / 16) + 55)
   ELSE
      p$ = STR$(p / 16)
   END IF
   IF q > 9 THEN
      q$ = CHR$(q + 55)
   ELSE
      IF q = 0 THEN
         q$ = "0"
   END IF
      q$ = STR$(q)
   END IF
   CharLong = CharLong - 1:   Start = Start + 1
   IF CharLong / 2 = INT(CharLong / 2) THEN
       m = m + 2
   ELSE
       m = m + 3
   END IF
LOCATE 15, 14 + m: PRINT LTRIM$(p$) + LTRIM$(q$)
WEND
END SUB
```

附录三、对于YD-612S、YD-611、YD-911和YD-1011的选配件触摸屏

透明触摸屏的性能指标：

外型尺寸：　141×104.7mm/
有效尺寸：　122×93.85mm/
分 辨 率：　1024×1024
感应压力：　10g 以上，80g 以下
工作温度：　0 --- 50℃
保存温度：　-10 --- 60℃（湿度在 90%以下）
打点耐久性：　100 万回以上（荷重 250g）
输入方法：　铅笔（硬度（3H）或手指
通讯方式：　串行通讯
工作电压：　DC 5V (MAX: DC 5.5V)
消耗电流：　<25mA

设置：

触摸屏工作状态和其串行通讯速率的设置是由本机SW1-5——SW1-8拨码开关的组合状态所决定。改变拨码开关位置需在关机的状态下进行。否则，可能损坏触摸屏。

1） 通讯速率的设定：

SW1-7	SW1-8	说　明
ON	ON	2400bps
OFF	ON	9600bps
ON	OFF	4800bps
OFF	OFF	19200bps

2）通讯方式的设定：

SW1-5	SW1-6	说　明
ON	ON	连续
OFF	ON	单发
ON	OFF	双发
OFF	OFF	未定义

“连续”的定义：　按下　离开

数据连续发送直到离开

“单发”的定义：

数据按下时发送一次

“双发”的定义：

按下离开时各发送一次数据

其他关于触摸屏的编程和使用请参考触摸屏的使用说明。

附录四、51汇编程序样例

```
;Language   51ASM    Author:UREIKA
;主频：11.059MHZ
;SMOD=0   ; BAUD=9600;   P1.2接DTR
            ORG         0000H
            SJMP        MAIN
            ORG         0030H
MAIN:
            MOV         SP,#4FH
            MOV         PCON,#00H
            MOV         TMOD,#21H
            MOV         SCON,#01010000B      ;8bit UART
            MOV         TH1,#0FDH
            MOV         TL1,#0FDH
            MOV         TCON,#40H
            clr         TI
            clr         RI
            MOV         P1,#0FFH
;WAIT LCD WORKING
            LCALL       DELAY
            LCALL       DELAY
            LCALL       DELAY
            LCALL       DELAY
            LCALL       DELAY
AGAIN:      NOP
            MOV         A,#1BH
            ACALL       SEND
            MOV         A,#42H
            ACALL       SEND
            MOV         A,#00H
            ACALL       SEND
            MOV         A,#1BH
            ACALL       SEND
            MOV         A,#42H
            ACALL       SEND
            MOV         A,#01H
            ACALL       SEND
            AJMP        AGAIN
            SJMP        $
SEND:       CALL        DELY
            JNB         P1.2,SEND1       ;test DTR
            SJMP        SEND
SEND1:      MOV         SBUF,A
            JNB         TI,$
            CLR         TI
```

```
SEND3:      RET
DELY:       MOV       R1,#30H
DELY1:      DJNZ      R1,DELY1
            RET
DELAY:      MOV       R1,#0FFH
DELAY1:     MOV       R2,#0FFH
DELAY2:     DJNZ      R2,DELAY2
            DJNZ      R1,DELAY1
            RET
            END
```


友利华（河南）高科技开发有限公司

地址: 郑州市经八路11号院1号楼11层　　　邮编：450003
电话：(0371)-397263 3918360　3926726　传真：(0371)-3926726
网站 http://www.ureika.net　　　　E-mail market@ureika.net